

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-333097

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 K 17/00	F			
G 1 1 C 7/00	3 1 5			
H 0 4 L 13/08		9371-5K		

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-255322

(22) 出願日 平成3年(1991)10月2日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 大石 実

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
東芝本社事務所内

(72) 発明者 後藤 祥一

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
東芝本社事務所内

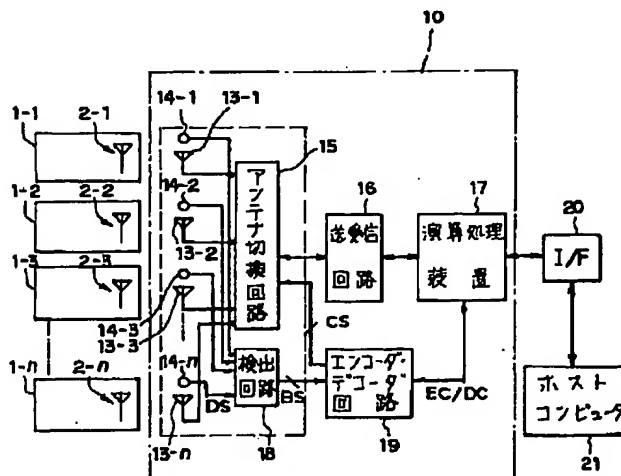
(74) 代理人 弁理士 波多野 久 (外1名)

(54) 【発明の名称】 メモリカード用リードライト装置

(57) 【要約】

【目的】 多数枚の非接触式メモリカードのデータを、操作性良く且つ短時間に読出し書込みできるようにする。

【構成】 多数枚のメモリカード1-1...1-nを挿入可能な挿入口を設け、各挿入口に装置側アンテナ13-1...13-n及びカード検出器14-1...14-nを夫々、個別に設ける。アンテナ13-1...13-nは、挿入されたカード1-1...1-nのカード側アンテナ2-1...2-nに近接位置とする。アンテナ13-1...13-nは切換回路15に接続し、切換回路15を送受信回路16を介して演算処理装置17に接続する。検出器14-1...14-nは検出回路18に接続し、検出回路18をエンコーダ・デコーダ回路19を介して演算処理装置17に接続。検出器14で感知したカード挿入情報を検出回路18で信号化し、エンコーダ回路19で所定ビット数の信号に符号化。演算処理装置17の指令の基に、デコーダ回路19が切換回路15を切り換えさせる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 空間を伝搬する信号伝達媒体の送受信が可能な第1の信号送受手段を内蔵し、この第1の信号送受手段を介してデータの書き込み読出しが可能なメモリカードを扱う装置であって、上記メモリカードを挿入可能な挿入口と、この挿入口に挿入された上記メモリカードの第1の信号送受手段に近接した位置に設けられ且つ上記第1の信号送受手段との間で非接触の信号送受信が可能な第2の信号送受手段と、この第2の信号送受手段に接続され且つ上記メモリカードに対してデータの読出し書き込みを行うリードライト手段とを備えたメモリカード用リードライト装置において、上記挿入口を複数設置し、この複数の挿入口に対して上記第2の信号送受手段を個別に設置すると共に、この複数の第2の信号送受手段と上記リードライト手段との間に介挿され且つ指令された第2の信号送受手段のみを上記リードライト手段に切換接続する切換手段と、上記メモリカードが挿入口に挿入された状態を個別に検出可能な検出手段と、この検出手段の検出情報に基づいて上記複数の挿入口へのカードメモリの挿入、非挿入を個々に判断する判断手段と、この判断手段がメモリカードの挿入状態を判断した挿入口の上記第2の信号送受手段のみを上記リードライト手段に切り換える指令を上記切換手段に与える切換制御手段とを備えたことを特徴とするメモリカード用リードライト装置。

**【請求項2】** 前記信号伝達媒体は電波であり、前記第1、第2の信号送受手段は電波送受用のアンテナである請求項1記載のメモリカード用リードライト装置。

**【請求項3】** 前記信号伝達媒体は磁力線であり、前記第1、第2の信号送受手段はコイルである請求項1記載のメモリカード用リードライト装置。

**【請求項4】** 前記信号伝達媒体は赤外線であり、前記第1、第2の信号送受手段は夫々、発光ダイオードとフォトランジスタの組合せで構成された請求項1記載のメモリカード用リードライト装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** この発明は、データを記憶可能なメモリカードに対してデータを非接触で読出し及び書き込み可能なリードライト装置に係り、とくに、一度に複数枚のメモリカードを処理できるようにしたメモリカード用リードライト装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来のメモリカードシステムにおいては、図5に示すように、メモリカードとリードライト装置を1対1で使用しているものがある。つまり、図5に示したメモリカードシステムは、メモリカード91に対するデータの読出し書き込みを、電波を信号伝達媒体として行う非接触方式であり、1台のリードライト装置92は1枚のメモリカード91を読出し書き込みできるように

なっている。リードライト装置92には、図示の如く、カード挿入口92aが設けられ、この挿入口92aに送受信アンテナを内蔵した1枚のメモリカード91が挿入される。またリードライト装置92における、挿入されたカード91のアンテナに近接・対向する位置には、装置側の送受信アンテナが設置されており、そのアンテナがリードライト回路に接続されている。このため、リードライト回路は信号が変調された電波を両方の非接触のアンテナを介して送受信し、メモリカード91に対しデータを読出し書き込みできるようになっている。

**【0003】** この図5に示したリードライト装置92が一度に処理できるメモリカードは1枚であるため、複数枚のメモリカードを処理しようとする、複数枚のメモリカードを1台又は複数台のリードライト装置を使って順番に又は並列に処理することになる。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上述したように、大量の複数枚のメモリカードを1台又は少数のリードライト装置で処理する場合、カードを交換しながらのシリアルな処理になるため、処理時間が長くなってしまふ。また、複数台のリードライト装置を備えて処理する場合、処理時間は短縮されるが、その数量が多くなるほど、システム全体が大形化且つ複雑化するとともに、1台当たりの装置コストが高いため、全体としても高価になる。

**【0005】** とくに、近年、メモリカードが様々な分野で使用されるに伴って、必要な記憶容量も大きくなっていることから、カード1枚当たりの書き込み及び読込みに要する時間も増大している。この結果、複数枚のメモリカードを処理するとき、上述した不都合は益々顕著になってきている。

**【0006】** この発明は、上記不都合を改善するためになされたもので、複数枚のメモリカードに対する書き込み読出しを短時間に効率良く処理できるとともに、カード枚数分のリードライト装置を個別に用意する場合に比べて、小形且つ低価格なリードライト装置を提供することを、その目的とする。

**【0007】**

**【課題を解決するための手段】** 上記目的を達成するため、この発明では、空間を伝搬する信号伝達媒体の送受信が可能な第1の信号送受手段を内蔵し、この第1の信号送受手段を介してデータの書き込み読出しが可能なメモリカードを扱う装置であって、上記メモリカードを挿入可能な挿入口と、この挿入口に挿入された上記メモリカードの第1の信号送受手段に近接した位置に設けられ且つ上記第1の信号送受手段との間で非接触の信号送受信が可能な第2の信号送受手段と、この第2の信号送受手段に接続され且つ上記メモリカードに対してデータの読出し書き込みを行うリードライト手段とを備えたメモリカード用リードライト装置において、上記挿入口を複数設

置し、この複数の挿入口に対して上記第2の信号送受手段を個別に設置すると共に、この複数の第2の信号送受手段と上記リードライト手段との間に介挿され且つ指令された第2の信号送受手段のみを上記リードライト手段に切換接続する切換手段と、上記メモリカードが挿入口に挿入された状態を個別に検出可能な検出手段と、この検出手段の検出情報に基づいて上記複数の挿入口へのカードメモリの挿入、非挿入を個々に判断する判断手段と、この判断手段がメモリカードの挿入状態を判断した挿入口の上記第2の信号送受手段のみを上記リードライト手段に切り換える指令を上記切換手段に与える切換制御手段とを備えた。

【0008】とくに、請求項2記載の発明では、前記信号伝達媒体は電波とし、前記第1、第2の信号送受手段は電波送受用のアンテナとしている。

【0009】とくに、請求項3記載の発明では、前記信号伝達媒体は磁力線とし、前記第1、第2の信号送受手段はコイルとしている。

【0010】とくに、請求項4記載の発明では、前記信号伝達媒体は赤外線とし、前記第1、第2の信号送受手段は夫々、発光ダイオードとフォトトランジスタの組合せで構成している。

【0011】

【作用】リードライト装置の任意の挿入口にメモリカードを挿入すると、この挿入が検出手段によって検出され、その検出情報が判断手段に送られる。判断手段では、送られてきた情報に基づき、メモリカードの挿入状態、非挿入状態が判断され、その判断情報が切換制御手段に送られる。切換制御手段は、送られてきた判断情報を基に、切換手段の内のカード挿入状態にある挿入口の第2の信号送受手段のみをリードライト手段に切り換える。つまり、カード挿入状態にある挿入口の第2の信号送受手段のみが切換手段を介してリードライト手段に電氣的に接続されると共に、装置側の第2の信号送受手段とカード側の第1の信号送受手段が非接触で送受信可能になっている。このため、リードライト手段はその第2、第1の信号送受手段を介して、挿入状態にあるメモリカードに対し、データを書込み読出しできる。

【0012】このメモリカードへのアクセスは、挿入されるメモリカードが複数枚であっても同じである。この結果、メモリカードが複数枚の場合でも、それらのカードを夫々の挿入口に一度に挿入し、リードライト手段からバッチ処理可能になるから、処理時間も短くて済むと共に、複数台の装置を個別に用意する場合に比べて、低コストであり及び小形化される。

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1～図4に基づき説明する。

【0014】図1において、符号1-1…1-nは複数枚(n枚)のメモリカードを示す。このメモリカード1-1

…1-nは、信号伝達媒体としての電波を送受信可能であって、第1の信号送受手段として機能するアンテナ2-1…2-n(以下、カード側アンテナという)を夫々内蔵しており、このカード側アンテナ2-1…2-nを通して内蔵の演算処理装置(MPU)を起動し、内蔵メモリ回路にアクセスできるようになっている。

【0015】このn枚のメモリカード1-1…1-nは、データの読込み書込みを行うために、1台のリードライト装置10に一度に挿入可能になっている。すなわち、リードライト装置10は、図2に示すように、ボックス状のケーシング11の正面にn個の挿入口12-1…12-n(ホルダとも言う)が形成されており、この挿入口12-1…12-nにメモリカード1-1…1-nを個別に出し入れ可能になっている。

【0016】リードライト装置10の内部には、上記挿入口12-1…12-nに近接して、電波送受信用のアンテナ13-1…13-n(以下、装置側アンテナという)とカード検出器14-1…14-nが各々配設されている(図1参照)。装置側アンテナ13-1…13-nは発明の第2の信号送受手段に相当する。カード検出器14-1…14-nはここではフォドセンサで形成され、カード挿入状態ではカードからの反射光によってオンとなり、カード非挿入状態では反射光は無く、オフとなる。

【0017】リードライト装置10はまた、上記装置側アンテナ13-1…13-n及びカード検出器14-1…14-nのほか、図1に示す如く、切換手段としてのアンテナ切換回路15、送受信回路16、演算処理装置(MPU)17、検出回路18、及びエンコーダ・デコーダ回路19を備えている。ここで、カード検出器14-1…14-n、検出回路18、及びエンコーダ回路が発明の検出手段に相当する。

【0018】アンテナ切換回路15は、nチャンネルの電子スイッチであり、その各スイッチの一端が装置側アンテナ13-1…13-nに各々接続され、他端が共通端となって単一の送受信回路16に接続されている。さらに、このアンテナ切換回路15の各電子スイッチは、エンコーダ・デコーダ回路19から後述するように供給される切換制御信号CSを受けて切り替わり、装置側アンテナ13-1…13-nの内の所望のアンテナ(一つ又は複数)を順次、送受信回路16に切換可能に形成されている。

【0019】送受信回路16は、演算処理装置17から供給されるデータに基づき変調した高周波信号(中波)をアンテナ切換回路15に出力可能であると共に、そのアンテナ切換回路15から送られてくる高周波信号を復調して、その復調信号を演算処理装置17に供給可能になっている。演算処理装置17は、入出力回路、メモリ、演算回路などを内蔵すると共に、インターフェイス回路20を介してホストコンピュータ21に接続されている。このため、演算処理装置17は、ホストコンピュ

ータからのアクセス指令に呼応して、後述する図3及び図4記載の処理を実行可能になっている。

【0020】さらに、検出回路18は図示の如く、カード検出器14-1...14-n及びエンコーダ・デコーダ回路19に接続されており、カード検出器14-1 (...14-n) の検出信号DS...DSを論理Hレベル又は論理Lレベルの信号BS...BSに変換する回路をnチャンネル分、備えている。エンコーダ・デコーダ回路19は、演算処理装置17の指令に応じてエンコーダ回路又はデコーダ回路として作動するものである。つまり、エンコード時には、カード検出器14-1...14-nが出力した、n個の論理レベル信号BSを所定ビット数の2値信号ECに符号化し、演算処理装置17に供給する。反対にデコード時には、演算処理装置17からの所定ビット数の2値信号DCを復号化し、装置側アンテナ13-1...13-n (即ち挿入口12-1...12-nと等価) を送受信回路16に切り換えるための切換制御信号CSをアンテナ切換回路15に供給可能になっている。

【0021】次に、この実施例の動作を説明する。

【0022】最初に、カード検出の部分動作を説明する。いま、メモリカード1-1...1-nにはカードの使い方として、固有のカード番号 (ID番号などの固有の識別コードでは無い) が付与されており、メモリカード1-1...1-nは常に予め指定された挿入口12-1...12-nに各々挿入される。仮に、メモリカード1-1、1-2がその指定位置である挿入口12-1、12-2に各々挿入されている場合、対応するカード検出器14-1、14-2のみがカードからの反射光を検出する。この反射光を得る検出状態は、それらのカード1-1、1-2が挿入されている限り、定常的に継続する。このため、検出回路18は、挿入口12-1、12-2に対応したチャンネルの出力信号BS、BSのみを論理Hレベルとし、その他の出力信号をBS...BSを論理Lレベルに設定している。

【0023】反対に、この2枚のカード挿入状態から、一方のメモリカード1-2を挿入口12-2から抜いたとすると、これに対向しているカード検出器14-2は、カードからの反射光は無くなる。これにより、カード検出器14-2は検出信号DSを出力できないから、検出回路18は挿入口12-2に対応したチャンネルの出力信号BSのみを論理Hレベルとし、その他の出力信号をBS...BSを全て論理Lレベルに設定している。なお、上述したカード検知動作はn枚のメモリカード1-1...1-nの個々について同じである。

【0024】続いて、演算処理装置17の処理の一例を図3、4に基づき説明する。

【0025】図3の処理は装置起動後、後述する図4の処理を含むメインプログラム実行中に、一定時間 (例えば数十msec) 毎のタイマ割込処理で実施されるもので、メモリカード1-1...1-nのリードライト装置10に対する挿入状態を把握することを目的としている。

【0026】図3のステップ30において、演算処理装置17はエンコーダ・デコーダ回路19にエンコード指令を送る。これにより、エンコード・デコード回路19はエンコード回路として機能し、検出回路18から前述の如く設定している信号BS...BSに基づき、カード挿入、非挿入に対応した符号化信号ECを生成し、出力する。そこで、演算処理装置17は、図3のステップ31においてその符号化信号ECを入力し、ステップ32において符号化信号ECに基づき、どの挿入口12-1...12-nにメモリカード1-1...1-nが挿入されているか否かを判定する。次いで、ステップ33で、演算処理装置17は前回のタイマ割込み時における判定データを、今回の新規の判定データに置き換え、記憶する。

【0027】以上の処理は一定タイミング毎に繰り返されているため、演算処理装置17は常に最新のカード挿入状態をほぼリアルタイムで把握している。

【0028】さらに、図4の処理はメインプログラムとして処理される、データ書込み読出しに関するものである。

【0029】演算処理装置17は、図4のステップ40にてホストコンピュータ21からのアクセス指令の読込みを試み、次いでステップ41でアクセス指令が出されているか否かを判断する。この判断でNOの場合は、そのアクセス指令が実際に出されるまで待機するが、YESの場合、ステップ42に移行する。ステップ42では、その指令がデータ読出しか、書込みかが判断される。この判断にて「読出し」となる場合は、メモリカード1-1...1-nの記憶データを読み出す場合であるとして、以下のステップ43~53の処理が実行される。

【0030】このデータ読出しを説明する。ステップ43において、演算処理装置17は読み出したいメモリカード1-1 (...1-n) はどれか、即ちどの挿入口12-1 (...12-n) のメモリカード1-1 (...1-n) を読み出したいかを解析する。次いで、ステップ44に移行し、演算処理装置17は、メモリの所定領域に前述した図3の処理によって記憶されている、カード挿入状態の最新データをワークエリアに読み出す。次いで、ステップ45にて、ステップ43、44の解析情報及び読出情報から、指定のメモリカード1-1 (...1-n) が全部、挿入されているか否かを判断する。

【0031】このステップ45の判断でYESの場合、ステップ46~49の処理を繰り返し、指定メモリカード1-1 (...1-n) の記憶データを読み出す。詳しくは、ステップ46では、アンテナ切換回路15において指定メモリカード1-1 (...1-n) に対応した挿入口12-1 (...12-n) の装置側アンテナ13-1 (...13-n) が順番に送受信回路16に切り換えられるように、指令信号DCがデコーダ回路19に与えられる。これにより、デコーダ回路19から指令信号DCに対応した切換制御信号CSが出力され、装置側アンテナ13-1 (...13-n)

が指令順に送受信回路16に切り換えられ、接続される。このとき、演算処理装置17は、その処理をステップ47に移行させており、一定時間待機する。この待機は、アンテナ切換回路15の切換の立上がり時間を考慮し、その後の読出しを確実にするためである。

【0032】次いで、ステップ48では、ステップ46の指令により切り換えられているメモリカード1-1(…1-n)の記憶データが読み出される。この読出しは、カード側アンテナ2-1(…2-n)及び装置側アンテナ13-1(…13-n)を介して非接触で伝達された高周波信号を送受信回路16で処理させ、その処理データを読み込むことで実行される。次いで、ステップ49では、ステップ43で指定されたメモリカード1-1(…1-n)に対して、全部の読出しが終わったか否かが判断され、まだ終わっていない場合はステップ46に戻される。

【0033】ステップ49で全部の読出しが終わっていると判断されたときは、ステップ50にて読出しデータを解析し、さらにステップ51でその解析データをホストコンピュータ21に出力する。

【0034】さらに、上記ステップ45の判断において、NOの場合(即ち、読出しを希望するカードが全部挿入されていない場合)は、ステップ52に移行して、その旨を表示し、挿入を催促する。その催促期間として、ステップ53で一定時間待機し、再びステップ44の判断を試み、上述した処理を繰り返す。なお、この希望カードが全部挿入されていない場合の処理は、ステップ52、53の処理に限定されることなく、例えば、読出し処理を中止してしまったり、挿入されているメモリカードに対して取り敢えず読出しを行っておく等の変形が可能である。

【0035】一方、上記ステップ42において「書込み」であると判断されたときは、図示のステップ63～69、70、71の処理を行う。この内、ステップ63～67の処理は上記ステップ43～47と同じであり、ステップ70、71はステップ52、53と同じである。またステップ68では演算処理装置17はステップ66の指令により切り換えられているメモリカード1-1(…1-n)にデータが書込まれる。この書込みは、アンテナ切換回路15、装置側アンテナ13-1(…13-n)及びカード側アンテナ2-1(…2-n)を介して高周波信号を非接触で伝達させることにより行われる。次いで、ステップ69では、ステップ63で指定されたメモリカード1-1(…1-n)に対して、全部の書き込み終わったか否かが判断され、まだ終わっていない場合はステップ66に戻され、順次、書き込まれる。

【0036】ここで、図3の処理及び図4のステップ44、45、64、65の処理が発明の判断手段に対応し、図4のステップ46、66の処理及びデコード回路が発明の切換制御手段を形成している。また、図4のステップ44～46、64～66を除く処理及び送受信回

路16がリードライト手段を形成している。

【0037】以上のようにして、メモリカード1-1…1-nの挿入状態が常にリアルタイムで検出されている。そこで、ホストコンピュータ21がそのメモリカード1-1…1-nへのデータアクセスを希望する場合は、そのカード挿入状態に基づき、アンテナ切換回路15の各チャンネルが順次切り換えられる。これにより、挿入されているメモリカード1-1(…1-n)が、カード側アンテナ2-1(…2-n)及び装置側アンテナ13-1(…13-n)、カード側アンテナ2-1(…2-n)及びアンテナ切換回路15の各チャンネルを介して送受信回路16に接続され、順次、読出し又は書込みが行われる。

【0038】このため、この実施例のメモリカードシステムは、例えば、多数の車両を配して荷物を運送する運送業者がその運行管理を行う場合などに好適となる。各運転手は、運送中に生じたデータを車載機によって入力しておき、仕事終了時に上述したリードライト装置10の指定された挿入口12-1…12-nに挿入しておく。そして、事務部門のオペレータが所定時刻に、挿入されている多数のメモリカード1-1…1-nの記憶データを、バッチ処理で順次読み出してプリントアウトでき、さらに、明日の運行データを同様にバッチ処理で順次書き込める。

【0039】この結果、固有の識別コード(IDなど)を持たない多数のメモリカード1-1…1-nのデータに対して、バッチ処理により一度にアクセスすることができるから、従来のようにメモリカードを順番に抜き差しする手間も省け、操作性が格段に向上するとともに、トータルの処理時間も格段に短縮される。この利点は、カード1枚当たりの記憶容量が大きいほど有利になる。また、この実施例のリードライト装置10を製造するに際して、比較的簡単な回路であり、また送受信回路側の機構は従来と同様に1チャンネルで済むから、従来のように、リードライト装置をメモリカードの枚数に応じて用意する場合に比べて、製造コストも低く抑えることができる。さらに、複数のリードライト装置を用意してホストコンピュータに接続する場合のような、システム全体の複雑化も排除できる。一方、バッチ処理の順番は、ホストコンピュータ21のアプリケーションプログラムによって任意に指定でき、また、容易に変更できる。

【0040】なお、上記実施例は、信号伝達媒体として電波を用い、信号送受手段としてアンテナを用いる非接触方式にしたが、この発明はこれに限定されるものではない。例えば、カード側、装置側の信号送受手段としてコイルを用い、アクセスデータを変調して空間を伝達させる信号伝達媒体として磁力線にしてもよい。また、信号送受手段の夫々に発光ダイオード、フォトトランジスタの組を用い、赤外線信号伝達媒体にしてもよい。さらに、信号伝達媒体として超音波も使用可能である。

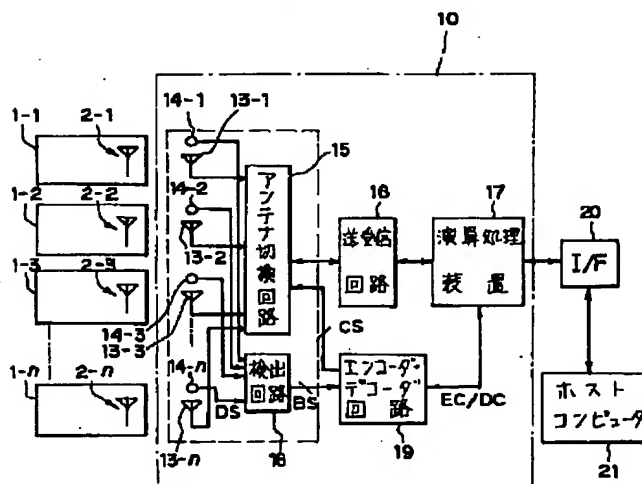
【0041】また、この発明は非接触方式に適用するも

のとしたが、コネクタとピンを使ってメモリカードとリードライト装置を接触状態で接続（抜き差し可能）する方式にも適用可能である。

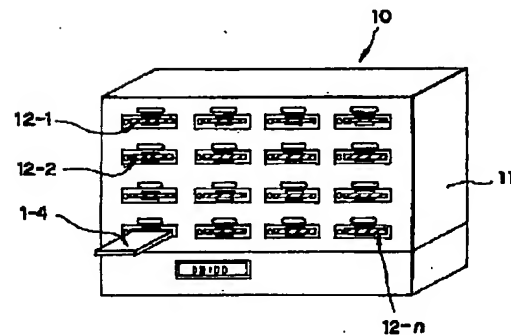
#### 【0042】

【発明の効果】以上説明したように、この発明のリードライト装置は、複数枚のメモリカードを個々に挿入可能な挿入口を設け、この挿入口に挿入されたメモリカードの第1の信号送受手段（電波用のアンテナ、電磁誘導用のコイル、赤外線送受用の発光ダイオード及びフォトトランジスタの組など：第2の信号送受手段も同じ）に近接する位置に第2の信号送受手段を個々に配設するとともに、この複数の第2の信号送受手段を切換手段を介して単独のリードライト手段に接続する一方で、メモリカードの挿入口への挿入、非挿入状態を検出・判断し、挿入状態にある挿入口の第2の信号送受手段のみを切換手段を介してリードライト手段に接続するようにした。このため、従来のメモリカード1枚用のリードライト装置に比べて、多数枚のメモリカードのデータをバッチ処理で読出し書き込みでき、操作性を格段に向上させるとともに、処理時間を大幅に短縮でき、さらには製造コストも低く抑え、システム全体を簡素化できるというメモリカード用リードライト装置を提供できる。

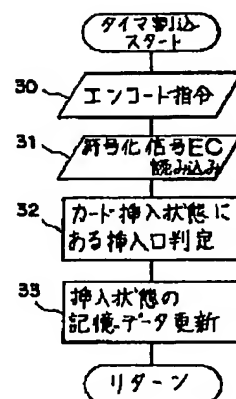
【図1】



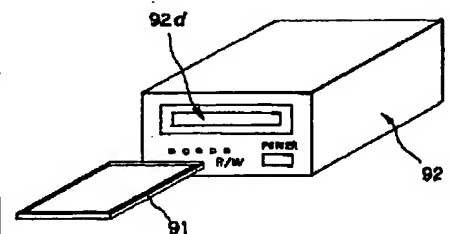
【図2】



【図3】



【図5】



#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例に係るリードライト装置のブロック図。

【図2】 リードライト装置の一例を示す外観図。

【図3】 演算処理装置のカード挿入状態の検出例を示す概略フローチャート。

【図4】 演算処理装置のデータアクセスの一例を示す概略フローチャート。

【図5】 従来のリードライト装置の一例を示す外観図。

#### 【符号の説明】

- 1 メモリカード
- 2 カード側アンテナ
- 10 リードライト装置
- 12 挿入口
- 13 装置側アンテナ
- 14 カード検出器
- 15 アンテナ切換回路
- 16 送受信回路
- 17 演算処理装置
- 18 検出回路
- 19 エンコーダ・デコーダ回路

【图 4】

